Research & Development Highlights

95-200 Technical Series

Evaluation of the Cleanup of Lead Paint Dust in Houses

Introduction

Lead contamination in housing can be caused by activity that disturbs old leaded paint surfaces, such as renovations. Exposure to lead can lead to a variety of health problems especially in children and fetuses.

A previous CMHC study was undertaken to examine the efficiencies of various cleaning methods under laboratory conditions; see the report, *Effectiveness of Clean-Up Techniques for Lead Paint Dust*. This subsequent project took place in real houses with dust generated by renovation activity. It evaluated the efficiency of four clean-up protocols for leaded paint dust on floors, and compared the results to current and proposed U.S. federal guidelines for acceptable cleanliness after lead abatement.

Research Program

A field study was conducted on 20 test rooms from 9 houses slated for demolition in Windsor, Ontario.

Two test procedures were used for the detection of leaded paint. An X-ray fluorescence (XRF) measurement was taken followed by paint chip removal using a heat gun with a built in scraper blade. The results of both methods were then compared.

The test rooms were isolated to limit the spread of paint dust. All moveable objects were removed and non-moveable objects covered and sealed with 6 mil polyethylene. All carpets were removed and the underlying floor cleaned.

Leaded paint dust was generated by sanding a 0.36 m^2 area in each room as well as removing a piece of trim. A 6" angle grinder with a medium abrasive pad and rubber backing was used in all rooms except the first one sampled.

Four floor cleaning protocols were used ranging from common household cleanup methods to the cleaning method for leaded dust as recommended by U.S. federal guidelines. These are as follows:

Method 1

- Floor is dry swept with a corn broom in 1 direction only.
- Floor is vacuumed in perpendicular directions with utility vacuum (shop vac). The original liner bag is used and preloaded to at least 10% capacity.

Method 2

- Floor is vacuumed in perpendicular directions with household vacuum cleaner fitted with floor brush. A new filter is used and preloaded.
- Floor is sponge mopped in perpendicular directions with a water/household cleaner solution. Contaminated sponge mop is rinsed out in cleaning solution. There is no clean rinse procedure.

CMHC SCHL
Helping to house Canadians

NHA 6330

Method 3

- Floor is vacuumed in perpendicular directions with utility vacuum (see above).
- Floor is sponge mopped in perpendicular directions with a water/lead cleaning solution. Contaminated sponge mop is rinsed out in cleaning solution.
- Floor is rinsed in perpendicular directions with same mop but clean rinse water.

Method 4 (as recommended by U.S. federal guidelines)

- Floor is vacuumed in perpendicular directions with wet/dry HEPA vacuum without collection bag.
- Floor is sponge mopped in perpendicular directions with a water/TSP solution. The solution is applied via a garden type water sprayer. The mop head is wrung out in a contaminated water bucket.
- Floor is rinsed in perpendicular directions using same mopping method.
- Floor is vacuumed again with HEPA vacuum.

Wipe samples were taken before and after clean-up to determine the amount of leaded paint dust on the floors. This analysis followed protocol as established by U.S. federal guidelines.

Data was tabulated for:

- average lead concentration in paint on walls by XRF (mg/cm^2);
- average lead concentration in paint on walls by chemical testing (%);
- floor type;
- floor condition;
- pre-cleaning lead surface concentration on floors ($\mu g/m^2$); and
- post-cleaning lead surface concentration on floors ($\mu g/m^2$).

Findings

The average lead in paint concentrations on walls found by chemical analysis were consistently lower than the XRF results. It is presumed that the earliest paint layers (containing the highest concentrations of lead) were not successfully collected during paint sample removal.

The concentration of leaded paint dust on floors before cleaning ranged from 33,900 $\mu g/m^2$ to 220,000 $\mu g/m^2$ with an average of 103,000 $\mu g/m^2$. The higher values correspond to the higher paint lead values found on the walls during XRF testing.

Test measurements of leaded dust on walls indicated that these concentrations were too low to affect post-cleaning floor concentrations, in the event of dust transfer.

Airborne lead measurements were excessively high during power sanding and dry sweeping.

Results for lead concentrations after various cleaning methods indicated that methods 3 and 4 were much more effective in removing leaded paint dust than methods 1 and 2. The mean clean-up efficiency after methods 1-4 was 93.3%, 85.1%, 98.5% and 99.2% respectively.

The condition of the flooring played a key role in the clean-up effectiveness. Coincidentally, only method 4 was performed exclusively on "good" floor surfaces. All others had one or more "poor" floors in their sample. Poor flooring was not

102-02953/

cleaned effectively with any method. Field observations noted that wet cleaning methods tended to continuously transfer dust held in damaged surfaces back onto the clean surface.

Implications for the Housing Industry

Contractors, renovators and do-it-yourself homeowners should consider a number of factors when undertaking a renovation which may disturb leaded paint and its subsequent clean-up:

- Any process which involved several steps (i.e. vacuuming, sponge mopping, rinsing) and repetition will likely reduce lead levels to acceptable levels.
- Methods 3 and 4 worked most effectively in this study at minimizing residual lead on floors.
- Dry sweeping should be avoided as it contributes to high levels of airborne leaded dust.
- Power sanding should be done in a controlled setting with appropriate exhaust and protective equipment.
- Damaged floor surfaces should be protected with plastic sheeting before disturbing the paint. If contaminated, the damaged floor should be removed or permanently covered with new flooring.

- Paint chip samples obtained by use of heat guns may not adequately collect all paint layers, giving lower readings than the XRF. A bulk sample including the substrate material may give more satisfactory results.

Project Manager: *Don Fugler*
(613) 748-2658
Research Report: *Evaluation of the Cleanup of Lead Paint Dust in Homes (1995)*
Research Consultant: *Pinchin Environmental Consultants Limited.*

A full report on this research project is available from the Canadian Housing Information Centre at the address below.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the National Housing Act, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This factsheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's technical research program.

The Research and Development Highlights factsheet is one of a wide variety of housing-related publications produced by CMHC.

For a complete list of Research and Development Highlights, or for more information on CMHC housing research and information, please contact:

The Canadian Housing Information Centre
Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Telephone: (613) 748-2367
FAX: (613) 748-2098

Cette publication est aussi disponible en français.

The information in this publication represents the latest knowledge available to CMHC at the time of publication, and has been reviewed by experts in the housing field. CMHC, however, assumes no liability for any damage, injury, expenses, or loss that may result from use of this information.

Le point en recherche et développement

95-200 Série technique

Évaluation des techniques de nettoyage de la poussière de peintures à base de plomb dans la maison

Introduction

La contamination des maisons par le plomb peut être causée par des activités qui perturbent les surfaces recouvertes de vieille peinture au plomb, comme dans le cas de travaux de rénovation. L'exposition au plomb peut entraîner divers problèmes de santé, surtout pour les foetus et les enfants.

Une étude de la SCHL a déjà porté sur l'efficacité, en laboratoire, de différentes techniques de nettoyage; consulter à ce sujet le rapport intitulé *Efficacité des techniques de nettoyage de la poussière de peintures à base de plomb*. La présente étude a été menée dans de vraies maisons, la poussière plombifère ayant été produite par des activités de rénovation. On a évalué l'efficacité de quatre techniques de nettoyage de la poussière de peinture au plomb déposée sur le plancher, puis on a comparé les résultats obtenus avec les critères américains en vigueur et proposés définissant une propreté acceptable après application des mesures d'enlèvement du plomb.

Programme de recherche

Une étude en service a porté sur 20 pièces d'essai dans neuf maisons de Windsor (Ontario) condamnées à la démolition.

Deux méthodes d'essai ont été employées pour détecter la présence de peinture à base de plomb. On a d'abord procédé à une analyse par fluorescence X (AFX), puis à l'enlèvement d'un éclat de peinture au moyen d'un pistolet à air chaud avec racloir intégré. On a ensuite comparé les résultats obtenus avec les deux méthodes.

Les pièces d'essai ont été isolées afin de restreindre la dispersion de la poussière de peinture. Tous les objets amovibles ont été enlevés et ceux qui ne l'étaient pas ont été recouverts et isolés au moyen de feuilles de polyéthylène de 0,006 po. Toutes les moquettes ont été retirées et le plancher sous-jacent a été nettoyé.

La poussière de peinture au plomb a été produite par le ponçage, dans chaque pièce, d'une surface de 0,36 m^2 ainsi que par le prélèvement d'une section de boiserie. Une meuleuse d'angle de 6 po munie d'un tampon abrasif à grain moyen et d'une garniture de caoutchouc a été utilisée pour toutes les pièces, à l'exception de la première.

Quatre techniques ont été employées pour nettoyer les planchers, de la méthode domestique courante à celle que préconisent les normes américaines pour la poussière plombifère, à savoir :

Technique n° 1

- Le plancher est balayé à sec dans une seule direction avec un balai de jonc.
- Un aspirateur d'atelier (shop-vac) est passé sur le plancher dans des directions

perpendiculaires. On utilise un sac à poussière neuf qu'on remplit avant l'essai à au moins 10 % de sa capacité.

Technique n° 2

- Un aspirateur domestique muni d'une brosse à plancher est passé dans des directions perpendiculaires. On utilise un filtre neuf qu'on a préalablement chargé d'une petite quantité de poussière.
- On lave le plancher avec un balai-éponge et une solution d'eau et de nettoyant ménager en passant le balai dans des directions perpendiculaires. Une fois contaminé, le balai-éponge est rincé dans la solution de nettoyage. Le plancher n'est pas rincé à l'eau propre.

Technique n° 3

- Un aspirateur d'atelier est passé sur le plancher dans des directions perpendiculaires (comme pour la technique n° 1).
- On lave le plancher avec un balai-éponge et une solution d'eau et de nettoyant pour le plomb en passant le balai dans des directions perpendiculaires. Une fois contaminé, le balai-éponge est rincé dans la solution de nettoyage.
- Le plancher est rincé à l'eau propre en passant le même balai dans des directions perpendiculaires.

Technique n° 4 (conforme aux normes américaines)

- Un aspirateur pour matières sèches ou humides muni d'un filtre HEPA, mais dépourvu de sac collecteur, est passé sur le plancher dans des directions perpendiculaires.
- On lave le plancher avec un balai-éponge et une solution d'eau et de phosphate trisodique en passant le balai dans des directions perpendiculaires. La solution est appliquée au moyen d'un pulvérisateur de jardin. L'éponge du balai est essorée dans le seau contenant l'eau contaminée.
- Le plancher est rincé avec le balai-éponge, toujours en le passant dans des directions perpendiculaires.
- On passe l'aspirateur avec filtre HEPA une seconde fois.

On a procédé à des prélèvements par épongeage avant et après le nettoyage afin de déterminer la quantité de poussière de peinture au plomb présente sur le plancher. Cette analyse était conforme au protocole établi par les normes américaines.

Les données recueillies indiquent :

- la concentration moyenne du plomb dans la peinture des murs, obtenue par AFX (mg/cm^2);
- la concentration moyenne du plomb dans la peinture des murs, obtenue par analyse chimique (%);
- le type de plancher;
- l'état du plancher;
- la concentration de plomb à la surface du plancher avant le nettoyage ($\mu g/m^2$);
- la concentration de plomb à la surface du plancher après le nettoyage ($\mu g/m^2$).

Résultats

Les concentrations moyennes de plomb dans la peinture relevées par analyse chimique ont été constamment plus faibles que celles relevées par AFX. On suppose que les couches profondes de peinture (contenant les plus fortes concentrations de plomb) n'ont pu être prélevées par le seul enlèvement d'un

éclat de peinture.

La concentration de poussière de peinture au plomb sur les planchers avant leur nettoyage varie entre 33 900 µg/m² et 220 000 µg/m², la valeur moyenne étant 103 000 µg/m². Les valeurs supérieures correspondent aux concentrations de plomb plus fortes relevées sur les murs par la méthode AFX.

Les tests visant à mesurer la poussière plombifère présente sur les murs ont indiqué que, dans l'éventualité où la poussière serait déplacée, ces concentrations seraient trop faibles pour altérer les valeurs obtenues après le nettoyage des planchers.

Durant les opérations de ponçage électrique et de balayage à sec, les concentrations du plomb en suspension dans l'air étaient extrêmement élevées.

Les concentrations de plomb mesurées après diverses méthodes de nettoyage révèlent que les techniques 3 et 4 sont beaucoup plus efficaces pour enlever les poussières de peinture au plomb que les techniques 1 et 2. L'efficacité de nettoyage moyenne des techniques 1, 2, 3 et 4 a été respectivement de 93,3 %, 85,1 %, 98,5 % et 99,2 %.

L'état des planchers a joué un rôle clé dans l'efficacité du nettoyage. Tout-à-fait par hasard, seule la technique n° 4 a été exécutée entièrement sur de bonnes surfaces de plancher. En effet, les maisons d'essai ayant servi aux autres techniques comportaient toutes au moins une surface de piètre qualité. Les planchers de piètre qualité n'ont pu être nettoyés efficacement par aucune technique. On a noté sur place que les techniques employant de l'eau avaient tendance à remettre continuellement sur les surfaces propres la poussière qui s'était logée dans les zones endommagées.

Conséquences pour le secteur du logement

Les entrepreneurs, les rénovateurs et les propriétaires-occupants bricoleurs doivent prendre un certain nombre de facteurs en considération s'ils entreprennent des travaux de rénovation pouvant perturber la peinture à base de plomb et doivent procéder au nettoyage des lieux par la suite :

- Toute méthode comportant plusieurs étapes (aspirateur, balai-éponge, rinçage) et une certaine répétition permettra très probablement d'abaisser les concentrations de plomb à des niveaux acceptables.
- Les techniques 3 et 4 ont été les plus efficaces lors de cette étude pour réduire au minimum la présence de plomb résiduel sur les planchers.
- Le balayage à sec doit être évité, car il favorise une élévation des concentrations de poussière plombifère dans l'air.
- Le ponçage électrique doit être fait dans une zone aménagée à cette fin où les poussières peuvent être évacuées. On prendra soin de porter des vêtements de protection appropriés.
- Il faut protéger les surfaces de plancher endommagées avec des feuilles de plastique avant de perturber la peinture. S'il est contaminé, le plancher endommagé doit être enlevé ou recouvert de façon permanente par un nouveau revêtement de sol.

Les échantillons de peinture prélevés au moyen d'un pistolet à air chaud peuvent ne pas contenir toutes les couches de peinture et occasionner des mesures inférieures à celles obtenues par AFX. Un échantillon plus complet incluant le subjectile donnerait vraisemblablement des résultats plus satisfaisants.

Directeur de projet : *Don Fugler*
Rapport de recherche : *Evaluation of the Cleanup of Lead Paint Dust in Houses*
Consultant de recherche : *Pinchin Environmental Consultants Limited*

Il est possible de se procurer un rapport complet de cette recherche au Centre canadien de documentation sur l'habitation, à l'adresse ci-dessous.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche technique de la SCHL.

Ce feuillet documentaire de la série ***Le point en recherche et développement*** *n'est qu'une des nombreuses publications portant sur l'habitation produites par la SCHL.*

Pour recevoir la liste complète des feuillets documentaires ou pour obtenir d'autres renseignements sur les recherches et l'information qu'offre la SCHL en matière d'habitation, veuillez communiquer avec le :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : (613) 748-2367
Télécopieur : (613) 748-2098

This publication is available in English.

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont dispose la SCHL, lesquels ont été examinés par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.